

Palma

Evaluación de las producciones de fruto del año 2019 vs 2020 de los lotes 09-10 siembra 2011 del cultivo de palma de aceite de la finca las Montoyas, después de la implementación de las buenas prácticas agrícolas (manejo del MIP, pasada de cincel y aplicación de biomasa (tusa)) en el municipio de Puerto Parra Santander

Jesús Alberto Rangel Macea

Universidad nacional abierta y a distancia – UNAD

Escuela de ciencias agrícolas pecuaria y del medio ambiente – ECAPMA

Programa de Agronomía

Pamplona norte de Santander

2021

Palma

Evaluación de las producciones de fruto del año 2019 vs 2020 de los lotes 09-10 siembra 2011 del cultivo de palma de aceite de la finca las Montoya, después de la implementación de las buenas prácticas agrícolas (manejo del MIP, pasada de cincel y aplicación de biomasa (tusa)) en el municipio de Puerto Parra Santander

Jesús Alberto Rangel Macea

Proyecto de investigación para optar al título de profesional agrónomo

Director
Carolina Rueda Arteaga

Universidad nacional abierta y a distancia – UNAD

Escuela de ciencias agrícolas pecuaria y del medio ambiente – ECAPMA

Programa de Agronomía

Pamplona norte de Santander

2021

Palma

Página de Aceptación

Ingeniera Carolina Rueda Arteaga

Directora Trabajo de Grado

Jurado

Jurado

Pamplona 2021

Dedicatorias

En especial a mi mama Gladys Macea quien ha sido mi gran motivación la vida y gracias a su apoyo incondicional he podido alcanzar cada una de las metas propuestas en todo el proceso educativo.

También dedico esta tesis de grado a todas aquellas personas que de una u otra manera fueron partícipes en el acompañamiento, asesoría y motivación para avanzar en cada una de las etapas de este proyecto.

Agradecimientos

Primero que todo inicio dando gracias a Dios el gran creador de los cielos y la tierra, quien me ha dado vida y salud para alcanzar los objetivos propuestos en esta etapa académica.

A la Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD y a todos sus tutores que estuvieron presente orientándome y acompañándome en este proceso formativo.

En especial a la ing. Carolina rueda, quien con su experiencia profesional estuvo acompañándome en este proceso de estructuración de esta tesis de grado.

Resumen

Este estudio se realizó en el municipio de Puerto Parra- Santander en la finca las Montoyas, donde se evaluó los rendimientos productivos en el cultivo de Palma de aceite luego de la implementación de las buenas prácticas agrícolas como el manejo del MIP, pasada de cincel y aplicación de biomasa tusa, se identificaron 2 lotes de la finca con Siembras 2011, Lote 9 con material ASD Costa Rica con un número de Palmas 69 con un área de 0.49 hectáreas y Lote 10 material ASD Costa Rica con un numero de palmas 504 con un área de 3,53 hectáreas. Teniendo en cuenta que las plagas con mayor incidencia en los lotes observados fueron *Leptopharsa gibbicularina*, *Opsiphanes cassina*, se realizó un Manejo integrado de plagas con el fin de disminuir los daños ocasionados en área foliar la cual es de vital importancia para la obtención de una buena producción, en efecto el crecimiento de un cultivo como la palma de aceite depende, fundamentalmente, del desarrollo progresivo de su área foliar, lo cual le permite utilizar más eficientemente la energía solar para la fotosíntesis. La producción está influenciada por el tamaño, forma, edad, ángulo de inserción, separación vertical y arreglo horizontal de las hojas. Sin embargo, la producción final no depende sólo de la capacidad de realizar fotosíntesis que tienen las plantas, sino también de la habilidad de transportar y almacenar los carbohidratos y otros compuestos en los frutos, granos u otros recipientes de la producción. (Índice de cosecha) (Gifford y Evans 1981,P.5).

Como manejo para mejorar la estructura del suelo se realizó la labor de pasada de cincel para que las raíces del cultivo se desarrollen adecuadamente, que circule bien el aire y el agua, y mejorar la vida microbiana.

Una de las estrategias para el mejoramiento de los suelos en el cultivo es el reciclaje de la biomasa. En la palma de aceite una de las alternativas de reciclaje de nutrientes, es el uso de las tusas como complemento de la fertilización y el acondicionamiento de los suelos, trabajos

realizados en Malasia, donde se hace seguimiento al efecto de la tusa en el suelo durante 17 años, relacionan los beneficios tanto para el cultivo, como para el suelo y los micro, meso y macro organismos (Liew Voon y Zaharah 2010,P.10); de este modo permiten mejorar las condiciones del suelo, la eficiencia en la nutrición y mitigar daños ambientales.

Palabras claves: palma de aceite (*Elaeis guineensis* Jacq); buenas prácticas agrícolas; fertilización orgánica; biomasa, tusa, evaluación, rendimientos, manejo de cultivo.

Abstract

This study was carried out in the municipality of Puerto Parra- Santander on the Las Montoyas farm, where the productive yields in the oil palm cultivation were evaluated after the implementation of good agricultural practices such as IPM management, chisel passing and application of tusa biomass, 2 lots of the farm were identified with Siembras 2011, Lot 9 with material ASD Costa Rica with a number of palms 69 with an area of 0.49 hectares and Lot 10 material ASD Costa Rica with a number of palms 504 with a 3.53 hectare area.

Taking into account that the pests with the highest incidence in the observed batches were *Leptopharsa gibbicarina*, *Opsiphanes cassina*, an Integrated Pest Management was carried out in order to reduce the damage caused in the foliar area, which is of vital importance for obtaining a good production, in fact the growth of a crop such as oil palm depends, fundamentally, on the progressive development of its foliar area, which allows it to use solar energy more efficiently for photosynthesis. Production is influenced by size, shape, age, insertion angle, vertical spacing, and horizontal arrangement of the leaves. However, the final production does not depend only on the capacity to carry out photosynthesis that plants have, but also on the ability to transport and store carbohydrates and other compounds in the fruits, grains or other containers of production. (harvest index) (Gifford and Evans 1981, P.5).

As a management to improve the structure of the soil, the work of a chisel was carried out so that the roots of the crop develop properly, that air and water circulate well, and improve microbial life.

One of the strategies for the improvement of soils in cultivation is the recycling of biomass. In oil palm, one of the nutrient recycling alternatives is the use of cobs as a complement to fertilization and soil conditioning, work carried out in Malaysia, where the effect of cobs on the soil is monitored during 17 years, relate the benefits both for the crop, as for the soil and the

micro, meso and macro organisms (Liew Voon and Zaharah 2010, P.10); in this way, they improve soil conditions, nutrition efficiency and mitigate environmental damage.

Keywords: oil palm (*Elaeis guineensis* Jacq); good farming practices; organic fertilization; biomass, tusa, evaluation, yields, crop management

Tabla de contenido

Introducción	17
Planteamiento del Problema	19
Descripción del Problema	19
Formulación del problema	19
Hipótesis	19
Justificación	21
Objetivos	22
Objetivo general.	22
Objetivos específicos	22
Marco teorico	23
Generalidades del cultivo de palma	23
Morfología de la palma africana	24
Raices	24
Estipite o tronco	25
Hojas	25
Inflorecencias	26
El fruto y el racimo	26
Buenas prácticas agrícolas para el cultivo de palma de aceite	27
Buenas prácticas agrícolas para la siembra	27

	11
Trazabilidad	27
Poda de las plantas	28
Control de arvenses en la plantación	29
Manejo integrado de plagas	29
La chinche de encaje leptopharsa gibbicarina	29
Adulto	29
Huevos	30
Ninfas	30
Lepidoptero Opsiphanes cassina	30
Huevo	30
Larvas	30
Pupa	30
Adulto	31
Enfermedad de Pestalotiopsis	31
Prevención	32
Monitoreo	32
Control	33
Intervención	33
Fertilización	34
Cosecha	34

	12
Las tusas o Biomasas	35
Aplicación de biomasa	36
Metodología	37
Descripción general del área de estudio	37
Ubicación	37
Componente hídrico	38
Componente climático	38
Componente suelo	38
Componente socioeconómico	38
Área de estudio	39
Diagnostico	39
Análisis de observación descriptivo	40
Actividades de campo	41
Toma de información	41
Control de plagas y enfermedades	43
Mecanización agrícola pasada de cincel	44
Diseño de formatos	44
Aplicación de biomasa (tusa) en campo	44
Resultados	45
Control de plagas	45
Mecanización agrícola pasada de cincel	47
Evaluación de la aplicación de tusa	48
Análisis y discusión de las producciones 2019 y 2020 de los lotes 9 y 10 2011	48

	13
Análisis de producciones de toneladas año	50
Conclusiones	51
Recomendaciones	52
Bibliografía	53
Anexos	55

Lista de tablas

Tabla 1	Datos de producciones de los lotes 9 y 10 2011 de los años 2019 y 2020	48
---------	--	----

Lista de figuras

Figura 1. Mapa politico de Puerto Parra santander, ubicación corregimiento las montoyas	37
Figura 2 Georeferenciacion de lotes 9 y 10 siembra 2011- finca las montoyas	39
Figura 3 Formatos para la evaluacion de plagas Cybertracker	41
Figura 4.Registro hallazgo fitosanitario programa Cybertracker	42
Figura 5 Evaluacion incidencia años 2019 y 2020 de opsiphanes cassina en lote 9 2011	45
Figura 6 Evaluacion incidencia años 2019 y 2020 de opsiphanes cassina en lote 10 2011	46
Figura 7 Evaluacion incidencia años 2019 y 2020 de leptopharsa gibbicarina en lote 9 2011	46
Figura 8.Evaluacion incidencia años 2019 y 2020 de leptopharsa gibbicarina en lote 10 2011	47
Figura 9.Produccion lote 9 2011 en los años 2019 y 2020	49
Figura 10. Produccion lote 9 2011 en los años 2019 y 2020	49

Lista de anexos

Anexo A. Condiciones sanitarias de las palmas de los lotes 9 y 10 de la siembra 2011	55
Anexo B. Metodo de aplicación de tusa en los lotes 9 y 10 de la siembra 2011	56
Anexo C. Revision de condiciones de extructura de suelos de los lotes 9 y 10 2011	57
Anexo D. Aplicación insecticidas con la termonebulizadora para el control de plagas en los lotes 9 y 10 de la siembra 2011	58
Anexo E. Insecticidad Kunfu 100, control del MIP en los lotes 9 y 10 siembra 2011	58
Anexo F. Poda severa control de la enfermedad pestalotiopsis	59
Anexo G. Mecanizacion agricola pasada de cincel	60
Anexo H. Formatos recopilacion de informacion de fruto por mes	61
Anexo I. Aplicación de tusa en los lote 9 y 10 siembra 2011	62
Anexo J. Prueba de penetrometro 2020, cambio de extructura del suelo	63
Anexo K. Desarrollo radicular con la aplicación de biomasa	64

Introducción

Las buenas prácticas agrícolas (BPA) representan un grupo de principios, normas y recomendaciones técnicas que son adaptadas a las diferentes fases de la producción agropecuaria para mejorar y garantizar la producción de alimentos sanos e inocuos. Según las normas internacionales, las buenas prácticas agrícolas se centran, al cuidado y control de los peligros biológicos, químicos y físicos que pueden estar en cualquier etapa de la producción primaria. Las buenas prácticas agrícolas comprenden, aparte de los principios de inocuidad alimentaria, otros objetivos primordiales como la protección ambiental, la salud, la seguridad y el bienestar de los trabajadores agrícolas, así como el bienestar de la biodiversidad. (La Lima, Cortés, Honduras, 2016, P.11).

Las BPA son importantes para el manejo eficiente y sostenible de las plantaciones de palma de aceite. La aplicación de estas permite que el sistema de producción sea amigable con el ambiente, aumente los rendimientos de producción, reduce los costos en producción y que sobre todo cumpla los requerimientos de calidad, inocuidad y seguridad para el trabajador y el consumidor, tal como lo requiere la certificación de la producción sostenible de la palma aceitera. (La Lima, Cortés, Honduras, 2016, P.11).

Según (La Lima, Cortés, Honduras, 2016,P.11). Los beneficios que se obtienen al implementar las BPA en las plantaciones de palma de aceite son:

Brindar la sostenibilidad y acceso a los nuevos mercados por la alta calidad de los productos.

- Mejoran el ambiente de trabajo.
- Contribuyen a la seguridad alimentaria.
- Reducen la contaminación de las fuentes de agua y suelos.
- Reducen costos de producción.

- Garantizan el manejo racional de los agroquímicos.
- Estimulan la biodiversidad.
- Estimulan el reciclaje de nutrientes en el suelo.
- Estimulan la conservación de los recursos naturales involucrados en el proceso de producción.

En la finca Las Montoyas ubicada en el Municipio de Puerto Parra se realizó un proyecto en el cual se implementaron las Buenas Prácticas Agrícola (BPA) en el cultivo de palma de aceite en dos lotes de la plantación, con los cuales se busca obtener una mayor producción de las toneladas por hectárea de racimos de fruta fresca (RFF), además de contribuir con la conservación del medio ambiente.

Este proyecto como medio de investigación de observación permitió analizar las principales limitaciones que se presentan en el cultivo de palma en cuanto a las características actuales de los suelos y la sanidad del cultivo

Planteamiento del problema

Descripción del Problema

Actualmente, los lotes 09 y 10 2011 de la finca las Montoya, presentan bajos resultados en cuanto a producción de toneladas por hectárea años, se pretende obtener rendimientos de 33 toneladas por hectárea años, estos lotes al cierre del año 2019, cerraron con producciones de: (14,538) catorce toneladas con quinientos treinta y ocho kilos en el lote 9 2011 y (19,319) diecinueve toneladas con trescientos diecinueve kilos en el 10 2011, siendo estos los lotes menos productivos de la finca.

De igual forma, según los datos fitosanitarios de la plantación, los lotes venían presentando desde años atrás altos daños de defoliación y pestalotiopsis por los altos índices de plagas como *Leptoparsa gibbicularina* y *Opsiphanes cassina*.

Con la implementación de las buenas prácticas agrícolas, se pretenden mejorar las condiciones nutricionales de estos lotes y lograr aumentar la producción de los mismos para el cierre del año 2020.

Formulación del problema

¿Porque evaluar las buenas prácticas en los lotes 9 y 10 de palma de aceite establecidas en la finca las Montoyas? Para mejorar la eficiencia en la producción, para disminuir la incidencia de plagas, el mejoramiento de las estructuras del suelo, mayor retención de humedad y desarrollo radicular, y minimizar el impacto ambiental negativo como protección al medio ambiente.

Hipótesis

La implementación de las Buenas prácticas agrícolas (BPA) en las palmas de aceite son actividades indispensables que se aplican para mejorar y lograr altos rendimientos de productividad en pro de la sostenibilidad

Justificación

Con la implementación de las buenas prácticas agrícolas, se favorecen los incrementos en producción, de manera eficiente asegurando la calidad y cuidado de los alimentos sin descuidar la parte ambiental y social.

Su aplicación permite que el sistema de producción sea amigable con el ambiente, incremente los rendimientos, reduzca los costos de producción y que cumpla los requerimientos de calidad, inocuidad y seguridad para el trabajador y el consumidor, tal como lo requiere la certificación de la producción sostenible de la palma de aceite.(La Lima, Cortés, Honduras, C.A. Mayo de 2016, P.11), cada vez la comercialización es más exigente en temas ambientales y se busca que la plantación sea más sostenible y competitiva.

Con la implementación de las buenas prácticas agrícolas (pasada de cincel, aplicación de biomasa y manejo del MIP) en los lotes 9 y 10 2011, se busca demostrar los beneficios anteriormente mencionados, mejorando las condiciones del cultivo de palma y del medio ambiente. De acuerdo con los objetivos del trabajo, como resultado se espera tener mejores condiciones sanitarias en el cultivo, con la detección temprana de plagas y un control oportuno, que favorezca las producciones de toneladas de racimos de fruta fresca (RFF) al año y la sostenibilidad del cultivo.

Objetivos

Objetivo general:

Evaluar las producciones de fruto del año 2019 vs 2020 de los lotes 09 y 10 siembra 2011 del cultivo de palma de aceite de la finca las Montoyas, después de la implementación de las buenas prácticas agrícolas (manejo del MIP, pasada de cincel y aplicación de biomasa (tusa)) en el municipio de Puerto Parra Santander

Objetivos Específicos:

Evaluar las producciones de las toneladas por hectárea anual en los últimos 2 años 2019 y 2020

Analizar los cambios de los lotes, después de la aplicación de biomasa, labores de cincelado y mejoramiento de área foliar.

Evaluar las técnicas de monitoreo y control de plagas para determinar la efectividad

Marco teórico

Generalidades del cultivo de palma

La palma africana (*Elaeis guineensis Jacq*), es una planta originaria del África. Es un cultivo que produce todo el año fruta fresca sin ninguna interrupción. El aceite crudo de la palma se extrae de la pulpa de la fruta, y de la almendra, se obtiene el aceite de palmiste y harina de palmiste. (Guoron, 2011, P.1)

Con el fruto de la palma africana se obtienen dos importantes aceites:

Esta el aceite de palma, que es blando y que es utilizado en oleomargarinas, mantecas y grasas para uso en la cocina y en la elaboración industrial de muchos más productos para el consumo humano. (Guoron, 2011, P.1)

Aceite de almendra de palma (palmiste), que contiene un elevado contenido de ácido láurico, con el cual se producen jabones de excelente espuma.

Se debe tener en cuenta que estos productos, como lo son los aceites vegetales, están siendo también utilizados para la elaboración de muchos otros productos para uso técnico como bio-carburantes y aceites biológicos naturales. (Guoron, 2011, P.1).

El aceite de palma es el segundo aceite vegetal con mayor consumo en el mundo, con una participación superior al 21% de una demanda total de aceites vegetales mayores de 70 millones de toneladas. El aumento de la demanda de aceites de palma africana se ha sobrepasado la demanda de otros aceites vegetales. (Guoron, 2011, P.1).

En los países tropicales, el cultivo de palma de aceite representa una importante y excelente perspectiva para el futuro. Este cultivo produce 10 veces más del rendimiento de aceite proporcionado por la mayoría de los otros cultivos oleaginosos y, con materiales genéticos más

recientes, el aumento en rendimiento aumenta cada vez más junto con la fabricación de productos a base de origen vegetal. (Guoron, 2011, P.1)

El aceite de palma es utilizado en la fabricación de mantecas, margarinas y aceites, que son utilizados en la panadería, pastelería, repostería, confitería, chocolatería, heladerías, frituras, para uso doméstico, etc. de igual forma, estos aceites también son utilizados para la elaboración de jabón vegetal, el cual es muy cotizado en los mercados internacionales. (Guoron, 2011, P.1)

Es necesario aclarar que la palma de aceite es un cultivo con alta rentabilidad. El ecosistema de la palma de aceite, cuando la comparamos con otros tipos de ecosistemas naturales de los trópicos húmedos, presentan una tasa anual de producción de biomasa que es igual o superior a la de los bosques tropicales. (Guoron, 2011, P.1)

Morfología de la palma africana

Según Cortés.” La morfología se encarga de estudiar las formas de las plantas en todas sus partes que sirven para poder diferenciar, estudiar o identificarlas de otras especies”.(2009, P.14).

Raíces: estas plantas poseen raíces para su anclaje, raíces primarias, raíces secundarias, raíces terciarias. La gran parte de estas raíces son horizontales. Se localizan en los primeros 50 cm del suelo, las raíces primarias descienden en el suelo y pueden llegar hasta a 4.5 m de la superficie, el número es muy variado y continúan produciéndose a lo largo de la vida de la palma. De las condiciones del suelo depende grandemente la distribución de raíces. Las raíces se encuentran en las interlíneas, como a 3 o 4 m de la palma. (Cortés, 2009, P.14).

Las principales funciones de la raíz son:

- Absorber el agua y los minerales (nutrientes) del suelo.
- Son el anclaje de la planta.

- Translocación del agua y minerales al tallo y de algunos productos fotosintéticos más allá del tronco.

Estípite o tronco: Contiene forma cilíndrica y está cubierto por las bases de las hojas de los años anteriores, el diámetro mide aproximadamente 45-68 cm, la circunferencia aproximadamente es de 355 cm, pero la base comienza más gruesa. Anualmente la proporción de elongación del tronco varía entre 35 -75 cm. la cosecha de la fruta llega a ser muy difícil ya después de 15 años de edad según el crecimiento en altura de las palmas. Los cruces interespecíficos entre *E. guineensis* y *E. oleífera* han conseguido un bajo crecimiento anual y han atraído el interés de los fitomejoradores. (Cortés, 2009, P.14).

El tronco cumple las siguientes funciones:

- sirve de soporte para las hojas y su exposición sistemática (Filotaxia) para maximizar la intercepción de la luz por las hojas.
- Es soporte de las inflorescencias masculinas y femeninas.
- realiza la translocación de aguas, minerales y productos de la fotosíntesis.
- En él se almacenan nutrientes y líquidos, y sirve de reservorio o depósito.

Hojas: son sostenidas por el tronco, el cual sostiene entre 40 y 56 hojas de la planta. En un año produce entre 20 a 30 hojas. Normalmente se obtiene una proporción de 3 hojas por cada racimo producido en la planta. Gran parte de las plantas adultas producen en promedio entre 2 y 3 hojas nuevas cada mes. Las hojas son de color verde, tienen un largo de 6 a 8 m y están arregladas en espirales sobre el tronco. Si se mira desde arriba, se observa que en la mayoría de las palmas el espiral del estípite corre en sentido de las agujas del reloj de arriba hacia abajo. El eje de la hoja se divide en una parte basal o más ancha, en cuyos bordes aparecen espinas planas, gruesas, agudas y un raquis en el que se insertan los folíolos. (Cortés, 2009, P.14).

Las hojas contienen las siguientes partes:

- base de la hoja
- peciolo
- raquis
- Foliolos.

Inflorescencias: estas especies tienen inflorescencias axilares unisexuales, las primeras inflorescencias aparecen aproximadamente a los tres años y a partir de ahí por cada hoja que se abre hay una flor. La relación ideal entre flores femeninas y masculinas es de 3:1 En las palmas adultas la flor está formada 33 - 34 meses antes de la antesis. El sexo de las inflorescencias de la palma aceitera es diferenciado 20 meses antes de que se haga visible en la palma. (Cortés, 2009, P.15).

La inflorescencia masculina de la palma aceitera está constituida por un raquis carnoso con espigas de 12-20 cm de longitud de forma aproximadamente cilíndrica. Cada espiga reúne entre 600 y 1200 pequeñas flores. El polen es de forma tetraédrica y de color amarillo y desprende un fuerte olor a anís. La cantidad de polen producido por una inflorescencia es entre 25 y 30 gramos, y éste es formado y liberado en un periodo 2 - 3 días después de que se ha completado la antesis. La inflorescencia femenina está constituida por un raquis central sobre el cual están distribuidos en espirales espigas que terminan en una punta dura. Las flores femeninas tienen tres estigmas carnosos, de colores blanco cremoso mientras son receptivos, y luego color rosado o rojo, hasta que se secan. La receptibilidad de los estigmas dura más de dos o tres días. (Cortés, 2009, P.15).

El fruto y el racimo: El fruto es una drupa sésil cuya forma varía desde casi esférica a ovoide o alargada y un poco más gruesa en el ápice, su longitud varía desde 2-5 centímetros, el

pericarpio del fruto consta del exocarpio exterior o piel, el mesocarpio o pulpa y el endocarpio o cuesco. (Cortés, 2009, P.14).

Pigmentos del fruto.

- Frutos Negruzcos antes de la madurez, adquieren color rojo al menos su parte inferior: forma nigrensens.
- Frutos verdosos antes de la madurez, luego van tomando un color rojo claro, más o menos intenso: Forma virescens.
- Formación de carotenoides en la pulpa cuando llega a madurar, lo que da al aceite un color rojizo.
- Ausencia. Forma los Albescens

Buenas prácticas agrícolas en el cultivo de palma de aceite

Buenas prácticas para la siembra: Luego de haber realizado los trazados al terreno en tresbolillo, se procede a abrir un hueco de 60 cm de diámetro y 50 cm de profundidad para sembrar la planta. El hueco debe ser de un diámetro mayor que el de la bolsa y de una profundidad tal que el cuello de la planta llegue al nivel del suelo. (La Lima, Cortés, Honduras, 2016, P.12).

Use guantes para cargar las plantas y asegúrese de flexionar las rodillas para proteger su espalda al momento de levantar la planta y al momento de colocarla en el agujero para la siembra. Luego se debe romper la parte inferior de la bolsa plástica y quitarla para rellenar los espacios libres con tierra. Compacte bien el suelo alrededor de la planta, recoja las bolsas plásticas y regréselas al vivero para su debido reciclaje. (La Lima, Cortés, Honduras, 2016, P.12).

Trazabilidad: La trazabilidad constituye la capacidad para seguir el desplazamiento de un alimento a través de una o varias etapas específicas de su producción, transformación y

distribución. La trazabilidad se demanda cada vez más, no sólo como parte elemental de las normas de gestión de inocuidad y calidad de los alimentos, sino también como una herramienta que puede aplicarse, según proceda, en los sistemas de inspección y certificación, a fin de contribuir con la protección del consumidor contra alimentos contaminados y las prácticas comerciales engañosas, además de facilitar el comercio, mediante la identificación correcta de los productos. (La Lima, Cortés, Honduras, 2016, P.13).

Para lograr la trazabilidad en la producción de palma aceitera, se recomienda como mínimo lo siguiente:

- Identificar claramente los lotes o divisiones de la plantación, utilizando un GPS.
- Registrar todas las actividades que se realizan, así como las condiciones de producción en cada uno de los lotes o divisiones de campo. Estos registros generarán el historial de cada lote y facilitarán su identificación. (La Lima, Cortés, Honduras, 2016, P.13).
- Todo productor debe tener un “Cuaderno de Registros de Campo”. Esta es una herramienta fundamental para rastrear o dar seguimiento a las condiciones de producción. Este cuaderno deberá mantenerse ordenado y al día, por lo que conviene nombrar a un responsable de esta actividad, debidamente capacitado. (La Lima, Cortés, Honduras, 2016, P.13).

Poda de las plantas: Antes de realizar la poda es importante recordar que debe conservar la doble china del próximo racimo a cosechar. La planta debe mantener un mínimo de 40 hojas. Utilizando una pica o cuchillo malayo corte las hojas secas y quebradas. Extienda las hojas cortadas igual a la indicación de corte. No corte la china y doble china del fruto. (La Lima, Cortés, Honduras, 2016, P.13).

Control de arvenses de la plantación: Generalmente los pequeños productores hacen control manual de malezas, utilizando principalmente el machete y en algunos casos, la guadaña mecánica con cuchilla metálica o con cordel plástico. (La Lima, Cortés, Honduras, 2016, P.14).

Al realizar la chapia con machete, este debe estar bien afilado y el productor siempre debe utilizar la canillera en el pie de apoyo.

Manejo integrado de plagas: Una plaga es cualquier organismo que causa un daño físico, químico o biológico a la planta, representando pérdidas económicas en la producción.

Como todos los seres vivos, como plantas y animales están sometidos a la acción de patógenos que causan efectos negativos en término de la productividad deteriorando los órganos de la planta ocasionando la muerte de estas.

El control de plagas y enfermedades constituye a una de las practicas esenciales en el cultivo algunas atacan los órganos aéreos de la planta, otras las raíces. La mayor ocurrencia es causada por los hongos.

A continuación, se evidencia las plagas de mayor incidencia de los lotes y la enfermedad más representativa causada por el chinche *Leptopharsa gibbicarina* en el cultivo:

La chinche de encaje, *Leptopharsa gibbicarina* (Froeschner) (Hemiptera: Tingidae) principal inductor de la *Pestalotiopsis* junto con los insectos defoliadores de la palma de aceite, se han constituido en uno de los problemas sanitarios más importantes

Adulto. Es un típico representante de la familia Tingidae. Mide de 2,6 a 2,9 mm de largo y 1,2 mm de ancho. Presenta antenas largas tipo claviforme, ojos prominentes color rojo, aparato bucal con una proboscis larga que pliega sobre una cavidad formada en su parte ventral, pronoto giboso, los hemiélitros se prolongan más allá del extremo abdominal, son reticulados y transparentes, aparentan un encaje muy característico de su familia, al cual deben su nombre

común (Genty et ál., 1978, P.326). Cerca de la región central de los hemiélitros, nace una franja angosta de color negro que termina en el ángulo apical y un proceso alar constituido por un conglomerado de escamas blancas, las alas posteriores son traslúcidas y membranosas; presentan dimorfismo sexual poco marcado

Huevo. Es de forma elipsoide y voluminoso, mide 0,6 mm de largo y 0,1 a 0,18 mm de ancho; es de consistencia gelatinosa; inicialmente es de color blanco crema, cuando está próximo a eclosionar es de color crema con manchas anaranjadas cerca del opérculo (Genty et ál., 1978).

Ninfa. Recién emergida puede medir 0,5 mm de largo y 0,12 a 0,2 mm de ancho, de cuerpo cilíndrico y color blanco traslúcido. Al avanzar su desarrollo, las espinas que posee sobre el cuerpo se vuelven negras, gruesas y abundantes. Las ninfas de último instar pueden medir 1,8 mm de longitud y 0,8 mm de ancho

Lepidoptero, *opsiphanes cassina*

Huevo. Esférico y globoso; alcanzan hasta 2 mm de diámetro, corión con superficie estriada longitudinalmente de color crema con tres manchas concéntricas de color café; En huevos próximos a eclosionar, se forman bandas transversales color marrón, correspondientes a la formación larval en su interior. Los huevos parasitados tienen una coloración negruzca (Genty et ál., 1978, P.328).

Larva. Es de gran tamaño, miden entre 6 a 9 cm, se caracteriza por presentar dos apéndices cefálicos a manera de cuernos y dos apéndices caudales tipo aguja. La larva es de color verde con bandas dorsales longitudinales color amarillo. En su último instar, su color es café con una banda dorsal longitudinal color verde amarillento (Genty et ál., 1978, P.328).

Pupa. De tipo obtecta con los apéndices fuertemente adheridos al cuerpo. Recién formada es de color verde claro y a medida que avanza su desarrollo se torna café claro. Tiene

una mancha dorada circular en el extremo anterior, en cada lado. Puede medir 30 mm de longitud en promedio (Zenner de Polanía y Posada, 1992, P.124).

Adulto. El macho alcanza una envergadura alar de 60 mm y la hembra 72 mm; las alas anteriores son color café con una banda anaranjada en forma de «Y». Las alas posteriores también tienen una banda anaranjada pero dispuesta en forma transversal. El macho presenta dos penachos a manera de pincel en sus alas posteriores, los cuales utiliza para liberar feromonas (; Genty et ál., 1978, P.329).

Enfermedad Pestalotiopsis

Es una enfermedad que afecta el follaje de la palma dependiendo del grado de la defoliación, puede ocasionar pérdidas hasta de un 40% de la producción es una enfermedad de gran incidencia en zonas palmeras de centro y Suramérica las severidades de sus síntomas dependen del grado de susceptibilidad genética de las palmas y del nivel nutricional de las mismas. La enfermedad se concentra en el tercio inferior especialmente en las hojas viejas, sin embargo, si el daño es continuado, puede afectar el tercio medio e inclusive el superior, dependiendo de los hábitos de los organismos facilitadores se puede iniciar en cualquier sitio

Es una enfermedad que afecta el follaje de la palma dependiendo del grado de la defoliación, puede ocasionar pérdidas hasta de un 40% de la producción es una enfermedad de gran incidencia en zonas palmeras de centro y Suramérica.

Las severidades de sus síntomas dependen del grado de susceptibilidad genética de las Palmas y del nivel nutricional de las mismas.

La enfermedad se concentra en el tercio inferior especialmente en las hojas viejas, sin embargo, si el daño es continuado, puede afectar el tercio medio e inclusive el superior.

Dependiendo de los hábitos de los organismos facilitadores se puede iniciar en cualquier sitio del follaje de la palma.

El agente causal es un hongo débil que necesita de una puerta de entrada, originada por los “organismos facilitadores”, generalmente insectos chupadores y raspadores es una enfermedad que para su manejo se deberían considerar aspectos: fitopatológicos, entomológicos y agronómicos (Calvache Guerrero, H. 2018, P.5, 6,7).

El manejo integrado de plagas debe basarse en una serie de prácticas como:

Prevención. El buen manejo nutricional y el mantenimiento de los drenajes de la plantación son fundamentales para mantener saludable el cultivo de palma aceitera. Por lo anterior, es necesario adoptar medidas de buen manejo del cultivo para prevenir y reducir la presencia de plagas, enfermedades y malezas. Es importante el control de otras plantas dentro y fuera de la plantación que pueden servir de hospederas de plagas y enfermedades que afectan al cultivo de palma aceitera; pero también se deben conservar aquellas que sirven para el desarrollo de otros insectos que son enemigos naturales de las plagas del cultivo. Para eso se requiere adquirir buen conocimiento de los insectos benéficos y las plantas que utilizan para su alimentación y desarrollo. (La Lima, Cortés, Honduras, 2016, P.15).

Monitoreo: Un aspecto importante de la prevención de plagas y enfermedades, es la inspección en forma rutinaria, para detectar la presencia e intensidad de las plagas, enfermedades y malezas. El primer paso para hacer un buen monitoreo es tener un mapa o croquis de la parcela que se va a manejar, de manera que se puedan ubicar los puntos donde se realizan las actividades de monitoreo, como posición de trampas y estaciones de monitoreo. También es importante conocer algunos hábitos de los insectos a monitorear, para determinar el momento más apropiado para hacer el monitoreo. Para mantener la consistencia y confiabilidad de los datos, el monitoreo

debe hacerlo siempre la misma persona, manteniendo un procedimiento uniforme en cada muestreo. Debido a la importancia de esta actividad en la toma de decisiones es necesario hacer el máximo esfuerzo por generar datos confiables, por lo que las personas que van a realizar.

Estas actividades deben pasar por un entrenamiento en los procedimientos de monitoreo e identificación de insectos y enfermedades. (La Lima, Cortés, Honduras, 2016, P.15). El monitoreo en la plantación, se realiza mediante una red de trampas instaladas con feromonas y cebos alimenticios o Kairomona.

Control: El enfoque de manejo integrado de plagas en palma aceitera se basa en el uso de prácticas culturales para prevenir y/o retardar la llegada y diseminación de plagas y enfermedades, así como en el uso de insecticidas de bajo impacto y largo poder residual. No es recomendable acudir de inmediato al uso frecuente de plaguicidas para evitar que la plaga adquiera resistencia a los mismos, así como para reducir los daños al medio ambiente y a los trabajadores. (La Lima, Cortés, Honduras, 2016, P.16).

Intervención: Si la aplicación de prácticas culturales es insuficiente y el daño económico es significativo, bajo recomendación técnica se deben utilizar, preferiblemente, plaguicidas selectivos. Al manejar agroquímicos recuerde siempre usar camisa mangas largas y pantalón largo, overol semi-impermeable, delantal plástico, lentes, mascarilla de carbono activado, gorra, cobertor de nuca y botas de hule. Algunos aspectos que deben de considerarse antes de decidir control químico son: Escoger el producto más selectivo posible contra la plaga que se desea controlar. Usar la dosis efectiva mínima, con mínima toxicidad para los humanos y menor acción contaminante del ambiente. Escoger fechas y momentos de aplicación que reduzcan a un mínimo el daño a los enemigos naturales de la plaga y a otros insectos benéficos. Cuando sea factible, la aplicación debe de ser localizada en el área de la planta donde se encuentra la plaga. Mantener

ciclos regulares de vigilancia de la plantación para detectar tempranamente focos de cada plaga y seguir su evaluación principalmente en lo referente a niveles de parasitismo y predación. (La Lima, Cortés, Honduras, 2016, P.16).

Fertilización: La fertilización en el cultivo de palma aceitera es fundamental para proporcionar y/o reponer los nutrientes que la planta necesita para su crecimiento y producción. El punto de partida debe ser el análisis del suelo, para lo cual se debe tomar una muestra representativa del lote y enviarla al laboratorio especializado para determinar el contenido de nutrientes en el suelo. Se recomienda también hacer un análisis foliar de nutrientes, para lo cual hay que seguir el protocolo conocido para tomar la muestra foliar y enviarla al laboratorio. (La Lima, Cortés, Honduras, 2016, P.19).

En base a los resultados del análisis del suelo y del tejido foliar, los requerimientos del cultivo, características físicas del suelo, clima, rendimientos deseados, tipo de fertilizantes y su efecto en el suelo, así como el factor económico del insumo y mano de obra para su aplicación, se elabora el programa anual de fertilización, definiendo las fuentes de fertilizante a usar y la forma de aplicación. Los programas de fertilización deben ser llevados a cabo no sólo para prevenir o corregir deficiencias, sino para mantener las cantidades necesarias de nutrientes esenciales y lograr un adecuado crecimiento y una producción óptima siendo económicamente rentable. (La Lima, Cortés, Honduras, 2016, P.19).

Cosecha: Al momento de realizar el corte de la fruta se debe realizar utilizando las herramientas y los procedimientos recomendados.

Para la cosecha de frutos de palma aceitera utilice pica o cuchillo malayo con cobertor, machete, lima o piedra, agua, guantes de cuero y botas de hule. Coloque el cobertor del gancho cuando vaya a transportar la vara. (La Lima, Cortés, Honduras, 2016, P.24).

Nunca brinque zanjas o canales para evitar caídas y daño en la columna. No deje herramientas en el suelo que puedan quedar ocultas con la maleza y causar accidentes.

Para hacer el corte del racimo, tenga en mente los criterios de cosecha, asegúrese que haya desprendimiento natural de frutos y buen color No corte fruto verde ni pintón. En caso de duda deje la fruta para el siguiente corte. (La Lima, Cortés, Honduras, 2016, P.24).

Luego del corte, enganche la vara del cuchillo malayo a la palma antes de arrumar la hoja o cargar la fruta.

Corte la “pata” al ras del racimo preferiblemente en forma de v.

Arrume el peine protegiéndose las manos con guantes para evitar espinarse. Distribuya las puntas de las hojas en las calles de cosecha afuera de los comales, zanjas y caminos. (La Lima, Cortés, Honduras, 2016, P.25).

Para recolectar la fruta suelta siga estas recomendaciones:

- Revise palma por palma
- Use saco de polietileno. No olvide flexionar las piernas al momento de recoger la fruta, esto es para no recargar la espalda.
- Llene los sacos completamente y ciérrelos con lazo y nudo para evitar que las frutas se salgan al ser transportadas.

Las Tusas. Biomasa

Este material lignocelulósico, producto del desfrutado de los racimos de la palma, presenta entre un 60 y 65% de humedad y entre un 1 y 2,5% de aceite, la tusa es un material rico en Potasio (K) y en menos proporción Nitrógeno (N), Fosforo (P) y Magnesio (Mg). La composición de polisacáridos es de aproximadamente un 66% y polímeros un 12% (Rahman et. al, 2007, P. 554).

Aplicaciones de biomasa (tusa).

la aplicación de biomasa (tusa) es importante porque mejora las propiedades físico-químicas del suelo, incentivando una mayor proliferación de raíces y mejorando la asimilación de nutrientes, estimula el reciclaje de nutrientes, regula el pH del suelo, ayuda al incremento en la capacidad de intercambio catiónico, mejora la permeabilidad y estructura del suelo, incrementa al carbono orgánico, protege de la erosión, disminuye la temperatura edáfica y mejora la retención de agua y la actividad de los microorganismos. (Ramírez et. al. 2011, P. 555).

Este material lignocelulósico, producto del desfrutado de los racimos de la palma, presenta entre un 60 y 65% de humedad y entre un 1 y 2,5% de aceite, la tusa es un material rico en Potasio (K) y en menos proporción Nitrógeno (N), Fosforo (P) y Magnesio (Mg). La composición de polisacáridos es de aproximadamente un 66% y polímeros un 12% (Rahman et. al, 2007, P. 555).

Metodología

La metodología utilizada para la elaboración de este proyecto fue de tipo descriptiva, analítica, donde se estructura a partir de una problemática, en la cual se analizan las condiciones sanitarias, estructuras del suelo y de productividad de los lotes 9 y 10 siembra 2011 del cultivo de palma de aceite en la finca las Montoyas

Este proyecto se realizó dentro de un plan de trabajo dividido en tres etapas que son:

Descripción general del área de estudio

Ubicación. El estudio tuvo lugar en predios de la finca las Montoyas, situada en el municipio de Puerto Parra Santander. El Municipio forma parte de la provincia de Vélez, ubicado en el departamento de Santander, con coordenadas de $6^{\circ}39'05''\text{N}$ $74^{\circ}03'25''\text{O}$, presenta una temperatura promedio de 32°C y se encuentra a 105 msnm en el casco urbano. El municipio limita al norte con Barrancabermeja, al Oriente con Simacota, al sur con Landázuri, Vélez y Cimitarra y al Occidente con Cimitarra y el departamento de Antioquia. (Alcaldía Puerto Parra, 2015)

Figura 1

Mapa político de Puerto Parra Santander ubicación corregimiento Las Montoyas



Fuente: Alcaldía de Puerto Parra Santander (2020). Mapa oficial

<http://lorito0429.blogspot.com/2014/06/puerto-parra-santander.html>

Componente hídrico. En el sitio de estudio se encuentra con la quebrada el Clavo y algunas zonas húmedas, que ayudan a un buen desarrollo del cultivo. (Alcaldía Puerto Parra, 2015)

Componente climático: En el municipio de Puerto Parra Santander se presentan micro clima tropical Húmedo, con grandes precipitaciones, caen alrededor de 2950 mm anuales. Las temperaturas varían entre los 23°C en la madrugada y los 33°C al mediodía, pero por la alta humedad las sensaciones térmicas son mayores incluso alcanzan a los 43°C Límites del municipio: Norte con Barrancabermeja, al oriente con Simacota, al Sur con Landázuri, Vélez Y Cimitarra, Occidente – Cimitarra Y Departamento de Antioquia. (Alcaldía Puerto Parra, 2015)

Componente Suelo. La zona presenta un paisaje de pocas montañas, un relieve de lomas y colinas, moderado a fuertemente ondulado y fuertemente quebrado con pendientes del 10 – 15 – y 25%; su profundidad es moderada, con texturas franca, franco arcilloso, arcillosa, con reacción muy fuertemente acida y ligera a medianamente alcalina; fertilidad natural baja, mediana y alta Según los análisis de suelos de la finca las Montoya, se presentan bajos niveles de Fosforo (F), Magnesio (Mg), cobre (Cu) y manganeso (Mn); niveles medios de potasio (P) y azufre (S); como a su vez niveles altos de Calcio (Ca), Zinc (Zn) y Boro (B). Así mismo se pueden encontrar suelos de texturas francos arenosos, en especial hacia las partes altas, como también suelos con óptimos porcentajes de materia orgánica. (Alcaldía Puerto Parra, 2015)

Componente socioeconómico. La región tiene vocación agropecuaria en la mayoría de los municipios que la conforman y con grandes posibilidades futuras de realizar actividades industriales (transformación de la leche, cacao, café, plátano, yuca y maíz), lo mismo que desarrollar la agricultura biológica.

También es importante resaltar la producción de agua y la vocación forestal y de biodiversidad, la industria petroquímica que se da en la Ciudad de Barrancabermeja por contar con la materia prima y los recursos tecnológicos a través de su refinería de crudos. (Alcaldía Puerto Parra, 2015)

Área de estudio. Municipio de Puerto Parra Santander, en el corregimiento la Montoyas, Finca Las Montayas

Figura 2

Georreferenciación de los lotes 9 y 10 siembra 2011 – Finca Las Montoyas -Municipio Puerto Parra



Fuente: Google Earth (2021).

En la Figura 2 se muestran la ubicación a nivel satelital de los lotes donde se implementaron las Buenas Práctica Agrícolas

Diagnóstico

Esta etapa se inició con la recolección de la información brindada por el propietario de la finca las Montoyas, sobre los datos de productividad de cada lote, y las labores culturales que se

vienen realizando para las mejoras de producción, área foliar, y disminución de incidencias de plagas en el cultivo.

Posteriormente se realizó la identificación y selección de lotes a trabajar; para esta decisión se tuvo en cuenta las estadísticas de producciones de toneladas por hectáreas al año, se seleccionaron los lotes de menor productividad del año 2019, y asimismo se realizaron visitas de campo -observación donde se revisó cada una de las labores culturales o buenas prácticas agrícolas que venían implementando, condiciones sanitarias de las palmas y las estructuras del suelo, (Ver Anexos A, B y C) con el fin de identificar las falencias que no han permitido obtener mayor productividad en los lotes.

Los lotes identificados donde se realizó el estudio de la implementación de las Buenas prácticas agrícolas BPA, se llevó a cabo en suelos cultivados con palma de aceite (*Elaeis guineensis* Jacq) en plantas mayores de 9 años, en la finca Las Montoyas ubicada en el corregimiento Las Montoyas en el Municipio de Puerto Parra Santander, con coordenadas latitud $06^{\circ} 45' 31.655''$; longitud $074^{\circ} 02' 43.596''$.

La población correspondió a 2 lotes con las siguientes características:

Lote 9 siembra 2011. Material ASD Costa Rica con un número de 69 Palmas establecidas con un área aproximada de 0,49 hectáreas

Lote 10 siembra 2012. ASD Costa Rica con un número de 504 Palmas establecidas con un área aproximada de 3,53 hectáreas

Análisis de observación -descriptivo.

Esta etapa se trabajó con el método de análisis de observación -descriptivo en campo para determinar las diferencias significativas entre las producciones de los lotes 9 y 10 2011 de la finca las Montoyas, donde por medio de la herramienta Excel se compilo los datos de cosecha

durante los años 2019 y 2020, la cual sirvió para analizar la modelación estadística de cada área trabajada y observada, comparando las producciones

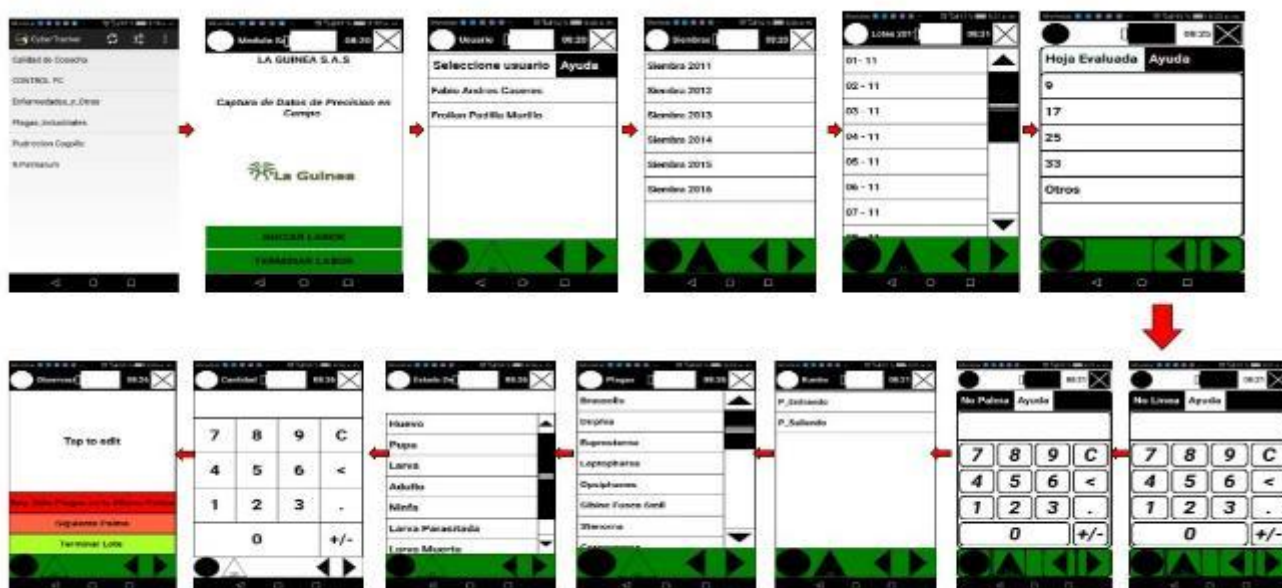
Actividades en campo. Para llevar a cabo los análisis de diferentes realidades se efectuaron visitas a campo a cada uno de los lotes de estudio, en las cuales se realizaron las siguientes actividades implementando las BPA, con el fin de recolectar información necesaria que ayude a brindar datos específicos y así poder dar una respuesta a la problemática que se está presentando en la finca las Montoyas

Toma de información. Para la evaluación de plagas y enfermedades se recomendó la utilización del programa cybertracker para la captura de información digital en campo y de este modo identificar las plagas con mayor incidencia de daño económico en las palmas

Las siguientes imágenes muestran el formato utilizado para la evaluación de campo

Figura 3

Formatos para la evaluación de plagas programa cybertracker



Fuente: Finca las Montoya (2020).

En la figura 3 se observan los formatos para la evaluación de plagas donde se compiló la información de los lotes 9 y 10 2011. En el formato se encuentran los datos que corresponden al usuario quien registró la información, el lote, el tipo de reporte en este caso sanitario, la línea en la que se está realizando el registro, la Palma el número en la que se está realizando el registro y los hallazgos el resultado de diagnóstico sanitario realizado a la palma.

Figura 4

Registro hallazgo Fitosanitario Programa cybertracker

Fecha	Hora	Latitude	Longitud	Usuario	Siembras	Lote	Linea	Palma	NFoliar	Rumbo	Plaga	EstadoDesarrollo
23/10/2018	08:07:29	6.74987122	-74.0436555	Fabio Andres Caceres	Siembra 2011	13 - 11	11	2	25	Palma_Entrando	Leptopharsa	Adulto
23/10/2018	08:10:19	6.74945653	-74.0436342	Fabio Andres Caceres	Siembra 2011	13 - 11	11	7	25	Palma_Entrando	Leptopharsa	Adulto
23/10/2018	08:15:49	6.74958896	-74.0440096	Fabio Andres Caceres	Siembra 2011	13 - 11	16	8	25	Palma_Salendo	Leptopharsa	Adulto
23/10/2018	08:17:56	6.7498153	-74.0440197	Fabio Andres Caceres	Siembra 2011	13 - 11	16	13	25	Palma_Salendo	Leptopharsa	Adulto
23/10/2018	08:20:26	6.75017071	-74.0444037	Fabio Andres Caceres	Siembra 2011	13 - 11	21	4	25	Palma_Entrando	Leptopharsa	Adulto
23/10/2018	08:24:06	6.74977014	-74.0443747	Fabio Andres Caceres	Siembra 2011	13 - 11	21	9	25	Palma_Entrando	Leptopharsa	Adulto
23/10/2018	08:33:05	6.74905357	-74.0446377	Fabio Andres Caceres	Siembra 2011	13 - 11	26	6	25	Palma_Salendo	Leptopharsa	Adulto
23/10/2018	08:35:14	6.74903641	-74.0446892	Fabio Andres Caceres	Siembra 2011	13 - 11	26	11	25	Palma_Salendo	Leptopharsa	Adulto
23/10/2018	08:36:51	6.74959321	-74.0446564	Fabio Andres Caceres	Siembra 2011	13 - 11	26	16	25	Palma_Salendo	Leptopharsa	Adulto
23/10/2018	08:39:08	6.75030251	-74.0447363	Fabio Andres Caceres	Siembra 2011	13 - 11	26	21	25	Palma_Salendo	Leptopharsa	Adulto
23/10/2018	08:41:28	6.75046734	-74.0450934	Fabio Andres Caceres	Siembra 2011	13 - 11	31	2	25	Palma_Entrando	Leptopharsa	Adulto
23/10/2018	08:46:34	6.74959818	-74.0450537	Fabio Andres Caceres	Siembra 2011	13 - 11	31	12	25	Palma_Entrando	Leptopharsa	Adulto
23/10/2018	08:48:35	6.74956877	-74.0451022	Fabio Andres Caceres	Siembra 2011	13 - 11	31	17	25	Palma_Entrando	Leptopharsa	Adulto
23/10/2018	08:57:09	6.74902335	-74.0453945	Fabio Andres Caceres	Siembra 2011	13 - 11	36	10	25	Palma_Salendo	Leptopharsa	Adulto
23/10/2018	08:59:29	6.74942489	-74.0453897	Fabio Andres Caceres	Siembra 2011	13 - 11	36	15	25	Palma_Salendo	Leptopharsa	Adulto
23/10/2018	09:01:30	6.74982408	-74.0454215	Fabio Andres Caceres	Siembra 2011	13 - 11	36	20	25	Palma_Salendo	Leptopharsa	Adulto
23/10/2018	09:41:33	6.74983061	-74.0461512	Fabio Andres Caceres	Siembra 2011	13 - 11	46	18	25	Palma_Salendo	Leptopharsa	Adulto
23/10/2018	09:48:01	6.74986538	-74.0464638	Fabio Andres Caceres	Siembra 2011	13 - 11	51	10	25	Palma_Entrando	Leptopharsa	Adulto
23/10/2018	09:50:23	6.74872509	-74.0468942	Fabio Andres Caceres	Siembra 2011	13 - 11	56	1	25	Palma_Salendo	Leptopharsa	Adulto
23/10/2018	09:52:03	6.74903053	-74.0468411	Fabio Andres Caceres	Siembra 2011	13 - 11	56	6	25	Palma_Salendo	Leptopharsa	Adulto
23/10/2018	09:53:34	6.74952262	-74.0468595	Fabio Andres Caceres	Siembra 2011	13 - 11	56	11	25	Palma_Salendo	Leptopharsa	Adulto
23/10/2018	09:57:15	6.74903939	-74.0472391	Fabio Andres Caceres	Siembra 2011	13 - 11	61	4	25	Palma_Entrando	Leptopharsa	Adulto
23/10/2018	10:01:41	6.74879008	-74.0478622	Fabio Andres Caceres	Siembra 2011	13 - 11	71	2	25	Palma_Entrando	Leptopharsa	Adulto

Fuente: Finca las Montoya (2020).

Para la evaluación del MIP, se tuvieron en cuenta los índices de incidencias de las plagas *Leptopharsa gibbicularis*, *Opsiphantes cassina*, así mismo el porcentaje de defoliación y presencia de *pestalotiopsis*.

Una vez evaluados todos esos parámetros se procedió a realizar los controles para cada uno de ellos.

Control de Plagas y enfermedad. En el control de las plagas *leptopharsa* y *opsiphanes* se utilizó un producto químico llamado Bifentrina, el cual se aplicó en horarios nocturnos con la ayuda de una termonebulizadora, con dosis de 400 cc por hectárea de producto comercial

Las fumigaciones se realizaron 2 al año ya que es un producto que actúa por contacto e ingestión.

Los insecticidas que actúan por contacto ejercen su acción letal cuando el ingrediente activo entra en contacto directo con la plaga objetivo. Los insecticidas que actúan por ingestión, controlan los insectos cuando éstos ingieren el ingrediente activo una vez incorporada en el sistema vascular de la planta. (FMC Agricultural Solutions 2018)

La termonebulizadora permite controlar y prevenir las plagas y enfermedades de manera eficaz y profesionalmente

Este método de termonebulización es recomendable para tratar grandes superficies y espacios con una mínima cantidad de producto, con menos trabajo operacional y con un daño mínimo al medio ambiente (menos residuos, sin penetración en el suelo). El vapor generado gracias al calor y la fuerza con la que lo expulsa el equipo, se expande durante algunos segundos hasta enfriarse, mientras se expande se une a las superficies que van tocando; una vez que se enfrió el vapor al pasar algunos segundos el vapor desciende y cubre el resto del área. (Barba, Luis Alberto 2017) (Ver anexo D)

Descripción del Insecticida KunFu. Es un insecticida acaricida piretroide sintético de cuarta generación, con acción por contacto e ingestión, recomendado para el control de ácaros e insectos. (Ver Anexo E). Tiene efecto sobre el sistema nervioso central, se absorbe a través de la cutícula de los insectos (piel) o del estigma (aberturas respiratorias). El compuesto altera el

balance de iones de sodio/potasio a través de las células nerviosas, interrumpiendo la transmisión normal de los impulsos nerviosos. (Invesa, 2020)

Para el manejo de defoliación y presencia de *pestalotiopsis*, se procedió a realizar una poda severa, la cual consistió en dejar una sola hoja al racimo verde y sin hojas el racimo maduro, el cual se hizo con el fin de bajar la presión de inóculo del hongo. (Ver Anexo F)

Mecanización agrícola pasada de cinceles.

Para esta actividad, primero se realizó una prueba de compactación del suelo con un penetrometro, luego se procedió a dar inicio a la pasada de cincel profundizándolo a unos 30 cm aproximadamente, en el cual se pasó primero por las contra calles, y luego de 3 meses se pasó por la calle de cosecha. (Ver Anexo G)

Esta labor de pasada de cincel, es de vital importancia ya que con ellas se busca, descompactar el suelo, minimizar la erosión y mejora su estructura para favorecer el desarrollo radicular de la planta.

Diseño de formatos.

Para la toma de información de producción mensual se diseñó un formato donde se registra la información kilos de racimos de fruta fresca (RFF) por mes (Ver Anexo H)

Aplicación de Biomasa (Tusa) en campo.

La tusa es transportada en volquetas directamente a los lotes, para la disposición final la biomasa fue aplicada 100 kilos directamente al anillo de cada palma, con el fin de que estas nos beneficien en las condiciones del suelo, como la retención de humedad y se tenga un mejor desarrollo de raíces para que el proceso de extracción de nutrientes y de agua sea más eficiente y permita que las palmas tengan un mejor desarrollo y crecimiento; y así mismo mejorar la producción. (Ver Anexos I)

Resultados

En cumplimiento con base a la planeación de las actividades con la implementación de las BPA durante el periodo de 12 meses de estudio, se arrojaron los siguientes resultados

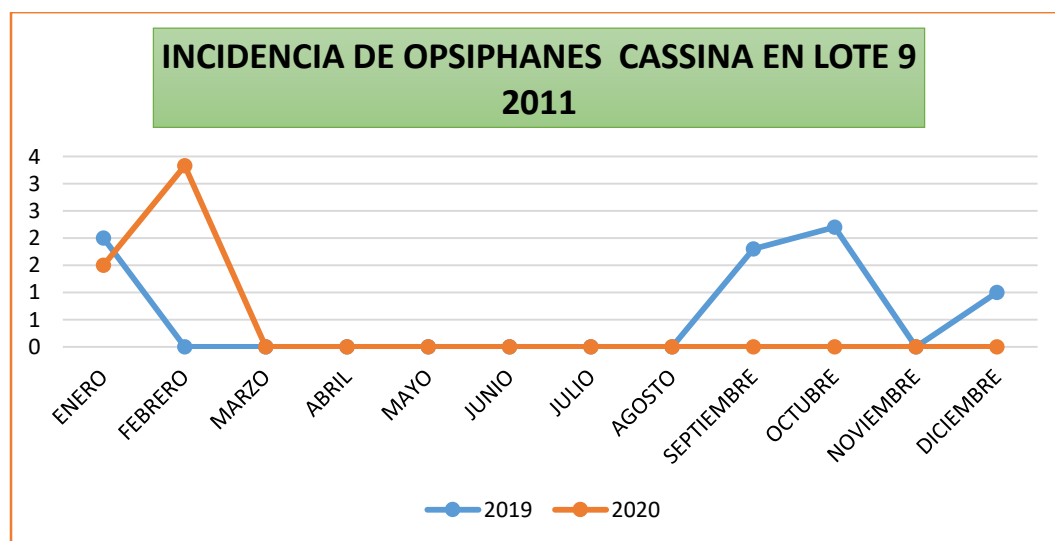
Control de Plagas.

Esta fase es de vital importancia para un buen desarrollo y producciones a futuro.

Para el análisis de las plagas, se utilizó el programa de Microsoft office Excel, en el cual se consolidaron los datos y se analizaron las incidencias de plagas de los años 2019 y 2020 en cada uno de los lotes

Figura 5

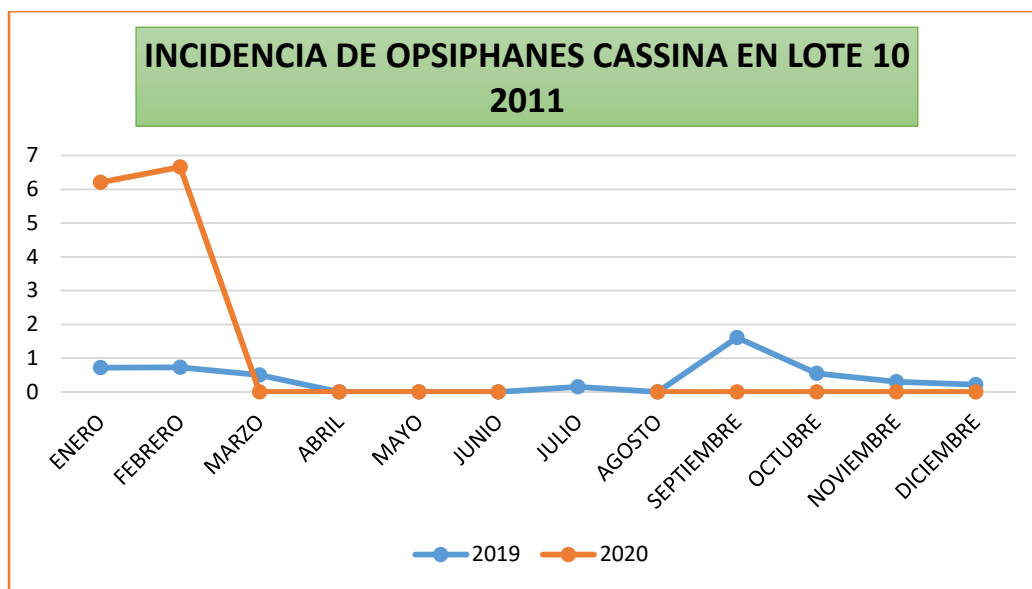
Evaluación Incidencia años 2019 y 2020 de Opsiphanes cassina en lote 9 2011



Fuente: Elaboración propia

Figura 6

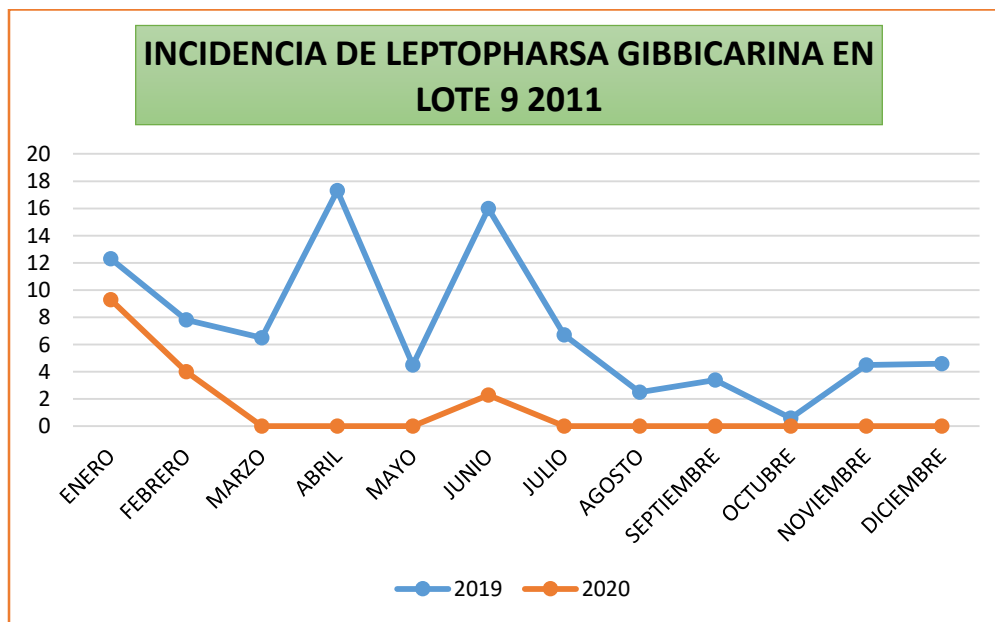
Evaluación Incidencia años 2019 y 2020 de Opsiphanes cassina en lote 10 2011



Fuente: Elaboración propia

Figura 7

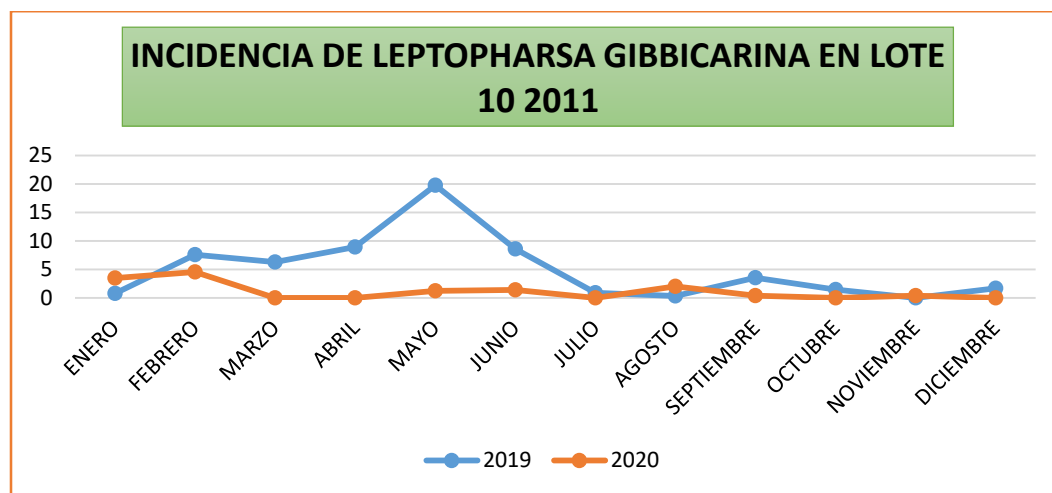
Evaluación Incidencia años 2019 y 2020 de Leptopharsa gibbicarina en lote 9 2011



Fuente: Elaboración propia

Figura 8

Evaluación Incidencia años 2019 y 2020 de Leptopharsa gibbicarina en lote 10 2011



Fuente: Elaboración propia

En las anteriores figuras 5, 6, 7 y 8, se puede notar las altas incidencias que se presentaban en ambos lotes con respecto al tema de *opsiphanes* y *leptopharsa* en el año 2019, de igual forma se puede observar que en el año 2020 se logran bajar las altas tasas de incidencia, demostrando que se realizaron unos excelentes controles y tratamientos para cada área.

En la parte del mejoramiento foliar que se hizo a través de una poda severa, se observa un área foliar totalmente sana, con muy mínimas presencias de *Pestalotiopsis*, la cual nos ayuda a un buen proceso de fotosíntesis, proceso que es de vital importancia en el desarrollo del cultivo. (Ver Anexos F)

Mecanización agrícola pasada de cincele.

Con la pasada del cincel en los lotes, se observó una mejor estructura del suelo, un terreno totalmente des-compactado el cual fue de buena ayuda para desarrollo del cultivo, el resultado se pudo evidenciar con la prueba del penetrómetro el cual es una herramienta que permite determinar la resistencia de penetración del suelo (Anexo J)

Evaluación aplicación de la tusa.

Para la elaboración de estos análisis, se tiene en cuenta lo que se ve a simple vista u observación directa, sin necesidad de laboratorios. Con la aplicación de biomasa se logró el buen desarrollo de raíces y buena presencia de humedad, las cuales son de vital importancia para la asimilación de nutrientes de la planta (Ver Anexo K)

Análisis y discusión de las producciones 2019 y 2020 de los lotes 9 y 10 2011

Esta investigación brinda información cuantiosa sobre el desarrollo productivo de los lotes 9 y 10 2011, luego de la implementación de las buenas prácticas agrícolas mencionadas anteriormente en el documento, pudiendo observar diferencias en el proceso productivo del año 2020 con respecto al año 2019.

En las siguientes graficas se exponen de manera general el comportamiento productivo de cada lote.

Tabla 1

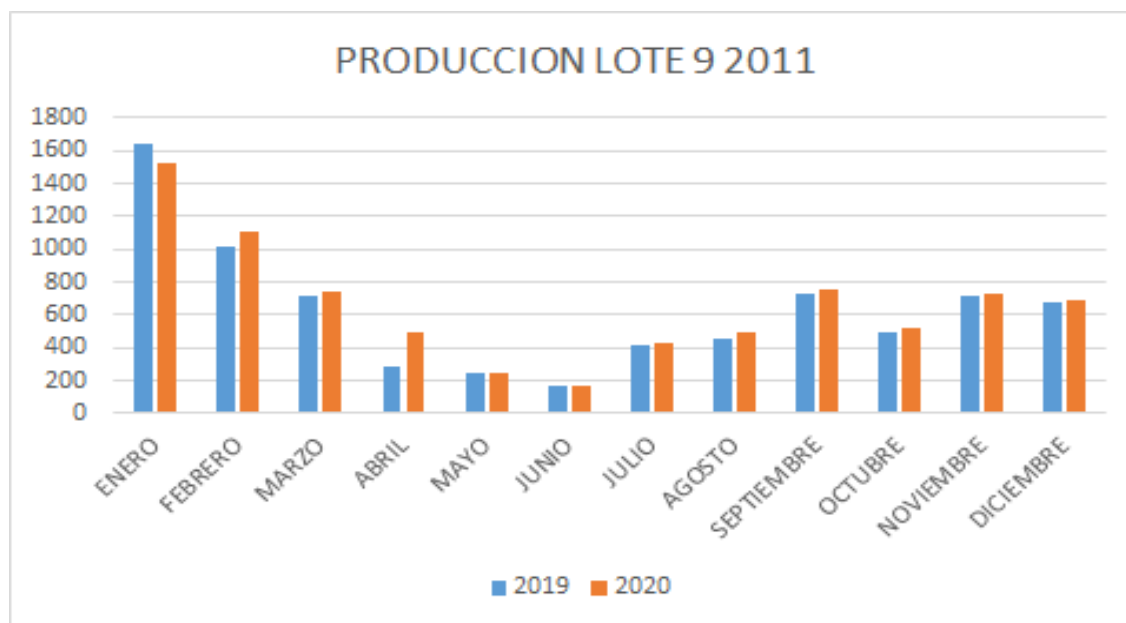
Datos de producción de los lotes 9 y 10 2011 de los años 2019 y 2020

KILOS DE FRUTO POR MES			KILOS DE FRUTO POR MES		
lote 9 2011			lote 10 2011		
MES	2019	2020	MES	2019	2020
ENERO	1640	1520	ENERO	10,550	10,680
FEBRERO	1010	1110	FEBRERO	9,320	9,425
MARZO	710	743	MARZO	6,020	6,210
ABRIL	290	490	ABRIL	5,030	5,105
MAYO	250	252	MAYO	4,700	4,905
JUNIO	170	168	JUNIO	3,890	3,880
JULIO	410	425	JULIO	6,320	6,420
AGOSTO	450	500	AGOSTO	7,340	7,410
SEPTIEMBRE	730	753	SEPTIEMBRE	8,210	8,300
OCTUBRE	500	522	OCTUBRE	6,090	6,300
NOVIEMBRE	720	731	NOVIEMBRE	7,160	7,158
DICIEMBRE	680	695	DICIEMBRE	5,930	6,110
TOTAL KG	7.560	7.909	TOTAL KG	80,560	81,903

Fuente: Elaboración propia

Figura 9

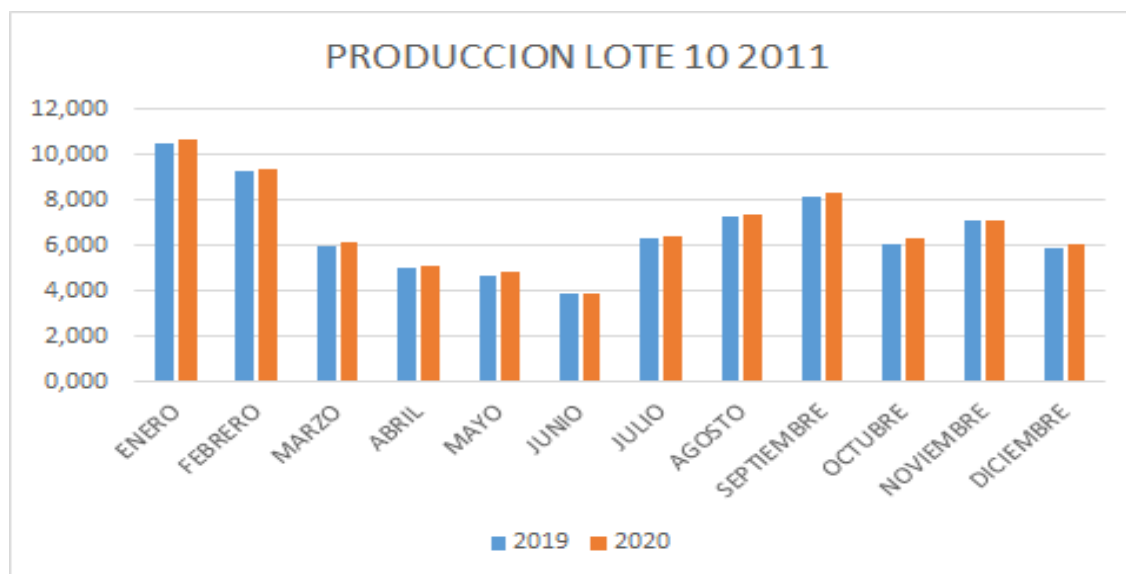
Producción Lote 9 2011 en los años 2019 y 2020



Fuente: elaboración propia

Figura 10

Producción Lote 10 2011 en los años 2019 y 2020



Fuente: elaboración propia

Análisis de producciones de toneladas por hectáreas año.

En las figuras 9 y 10 se pudo analizar las diferencias en producciones de los lotes evaluados, mostrándonos como resultados un aumento en el año 2020 a diferencia del 2019 en producción después de la implementación de las buenas prácticas agrícolas. A pesar de que no fueron diferencias muy altas, para la finca las Montoya fueron significativas, ya que en el año 2020 los demás lotes de la siembra 2011 presentaron bajas producciones con respecto al año 2019, lo cual indica la efectividad de la aplicación de estas labores a toda la plantación.

Conclusiones

Las producciones obtenidas después de la implementación de las buenas prácticas agrícolas, muestran resultados positivos, ya que al analizar las producciones del año 2019 vs 2020, se logró observar los aumentos de producción en los lotes 9 -10 de la siembra 2011, aquellos que presentaban bajos rendimientos de producción.

El monitoreo frecuente acompañado de un manejo y control oportuno en el cultivo de palma, son importantes, ya que, de ese buen manejo fitosanitario, dependió el desarrollo y mejoramiento foliar de la plantación el cual presentaba altos índices de defoliación, y para el 2020 se logró mantener un promedio de 41 hojas sanas por palma.

Con la aplicación de biomasa a los lotes, permitió observar un suelo con mejores propiedades físicas, mejorando el desarrollo radicular y la retención de humedad, las cuales son importantes para un buen aprovechamiento de los fertilizantes que se aplican, y que a su vez con la utilización de este producto vegetal como lo es la biomasa (tusa), se beneficia al medio ambiente.

Una buena práctica de labranza especializada como la pasada de cincel es de vital importancia ya que con ellas se logró mejorar la compactación, aireación, estructura y humedad del suelo, permitiendo la emisión de raíces vitales para la nutrición de las palmas.

Recomendaciones

Es indispensable conocer las exigencias y requerimientos del cultivo.

Se recomienda seguir con las aplicaciones de tusa en estas áreas y establecer prácticas adecuadas que permitan incorporar estos productos dentro de la cadena productiva, contribuyendo siempre en un buen manejo ambiental.

A la hora de pensar en obtener unas buenas producciones a futuro, es necesario contar con un área foliar totalmente sana, se recomienda mejorar los protocolos en los censos y controles de plagas, los cuales son esenciales para prevenir defoliaciones o presencia de pestalotiopsis que nos pueden afectar producción.

Se recomienda seguir aplicando la práctica del cincelado a toda la plantación, ya que estas ayudan a mejorar las propiedades físicas del suelo, descompactándolo y ayudando a que este tenga una mayor oxigenación que beneficia al buen desarrollo radicular de las plantas.

Bibliografía

Calvache guerrero, H. (2018). Pestalotiopsis o añublo foliar de la palma. Recuperado de:

<https://www.grepalma.org/wp-content/uploads/2018/09/D1-C5-Anublo-foliar-o-Pestalotiopsis-de-la-palma-de-aceite-y-su-manejo.pdf>

Cortes, s., 2009. Manual técnico de palma africana. Palma.webcindario.com. Recuperado de:

<https://palma.webcindario.com/manualpalma.pdf>.

Docplayer.es. 2016. Manual de Buenas Prácticas Agrícolas para la Producción Sostenible de la

Palma Aceitera por Pequeños Productores. Tomado de: <https://docplayer.es/77696002-Manual-de-buenas-practicas-agricolas-para-la-produccion-sostenible-de-la-palma-aceitera-por-pequenos-productores.html>.

Ficha tecnica kunfu 100. (2020). Recuperado de: [https://www.invesa.com/wp-](https://www.invesa.com/wp-content/uploads/2020/11/FT-KUNFU-100-EC-INVESA.pdf)

[content/uploads/2020/11/FT-KUNFU-100-EC-INVESA.pdf](https://www.invesa.com/wp-content/uploads/2020/11/FT-KUNFU-100-EC-INVESA.pdf)

FMC Agricultural Solutions. 2018. España, S.L. página web: www.fmcagro.es)

Genty, Ph.; Desmier de Chenon, R.; Morin J. P. 1978. Las plagas de la palma aceitera en América Latina. Oleagineux (Francia) 33 (7):326-420.

Genty, Ph.; Garzón. A.; García, R. 1983. Daños y control del complejo Leptopharsa-Pestalotiopsis en palma africana. Oleagineux (Francia) 38 (5): 291-299

Genty, Ph.; López, J.; Mariau, D. 1975. Daños de Pestalotiopsis consecutivos a unos ataques de Gargaphia en Colombia. Oleagineux (Francia) 30 (5): 199-204

Guoron, A., 2011. Cultivo de Palma Africana.Cultivodepalmaafricana.blogspot.com.

Recuperado de:

[http://cultivodepalmaafricana.blogspot.com/2011/09/generalidades.html#:~:text=El%20a%20ceite%20de%20palma%20es,millones%20de%20toneladas%20\(2\).&text=Para%20los%2](http://cultivodepalmaafricana.blogspot.com/2011/09/generalidades.html#:~:text=El%20a%20ceite%20de%20palma%20es,millones%20de%20toneladas%20(2).&text=Para%20los%2)

0pa%C3%ADses%20tropicales%2C%20la,excelente%20perspectivas%20para%20el%20 futuro.

Lapalmaesvida.com. 2013. Guía sobre el aceite de palma y sus aplicaciones. Recuperado de:

<https://lapalmaesvida.com/wp-content/uploads/2018/08/Gu%C3%ADa-aceite-de-palma-y-aplicaciones.pdf>.

Rahman, S.H.A., Choudhury, J.P., Ahmad, A.L., Kamaruddin, A.H. Bioresource Technology 98 (2007) 554–559.

Ramírez Contreras, N. E., Silva Ramírez, Á. S., Garzón González, E. M., & Yáñez Angarita, E. E. (Diciembre de 2011). Boletín Técnico N°30: Caracterización y manejo de subproductos del beneficio del fruto de palma de aceite. Bogotá: CENIPALMA.

Reyes, A.; Cruz, M. A. 1986. Principales plagas de la palma de aceite (*Elaeis guineensis* Jacq.) en América Tropical y su manejo. Curso de entrenamiento en palma africana. United Brands. Quepos, Costa Rica. 55p.

Anexos

Anexos A.

Condiciones sanitarias de las palmas de los Lotes 9 y 10 siembra 2011



Fuente. Rangel, J.A. (2019). Daño ocasionado por *pestalotiopsis*. Lote 9. Finca Las Montoyas
Puerto Parra



Fuente. Rangel, J.A. (2019). Daño ocasionado por *pestalotiopsis*. Lote 10. Finca Las Montoyas
Puerto Parra

Anexos B

Método de aplicación de Tusa en los Lotes 9 y 10 Siembra 2011



Fuente. Rangel, J.A. (2019). BPA Aplicación de Tusa. Lote 9. Finca Las Montoyas Puerto Parra



Fuente. Rangel, J.A. (2019). BPA Aplicación de Tusa. Lote 10. Finca Las Montoyas Puerto Parra

Anexos C

Revisión de condiciones de estructuras de suelo de los Lotes 9 y 10 siembra 2011



Fuente. Rangel, J.A. (2019). Suelo compactado Lote 9 Finca Las Montoyas Puerto Parra



Fuente. Rangel, J.A. (2019). Suelo compactado Lote 10 Finca Las Montoyas Puerto Parra

Anexo D

Aplicación Insecticida con la Termonebulizadora para el control de plagas en los Lotes 9 y 10 siembra 2011



Fuente. Rangel, J.A. (2020). Aplicación de insecticida control de plagas Lote 9 y 10 Finca Las Montoyas Puerto Parra

Anexo E

Insecticida KUNFU control y MIP en los lotes 9 y 10 siembra 2011



Fuente. Insecticida y ficha técnica INVESA

Anexos F*Poda severa control de la enfermedad Pestalotiopsis*

Fuente. Rangel, J.A. (2020). Realización poda severa para control de la enfermedad Pestalotiopsis Lote 9 Finca Las Montoyas Puerto Parra



Fuente. Rangel, J.A. (2020). Realización poda severa para control de la enfermedad pestalotiopsis Lote 10 Finca Las Montoyas Puerto Parra.

Anexos G

Mecanización agrícola. Pasada de cinceles



Fuente. Rangel, J.A. (2020). Mecanización pasada de cincel Lote 9 2011 Finca Las Montoyas Puerto Parra



Fuente. Rangel, J.A. (2020). Mecanización pasada de cincel Lote 10 2011 Finca Las Montoyas Puerto Parra

Anexos H

Formatos recopilación información *kilos de fruto por mes*

PRODUCCIONES DE FRUTA EN KILOGRAMOS DESDE: 01/01/2011 Hasta: 31/12/2011																
FINCA LAS MONTOYAS																
Lote	Parcela	Superficie	Manzana	Plátano	Naranja	Uva	Guayaba	Caña	Alfalfa	Trébol	Alfalfa	Trébol	Alfalfa	Trébol	Alfalfa	Trébol
1	92011	0.45	1520	1110	743	470	252	168	425	500	753	522	751	635	7,907	16,497
2	102011	2.5	10,680	9,425	6,210	5,105	4,908	3,280	6,420	7,410	8,300	6,300	7,157	6,110	81,993	234,011

PRODUCCIONES DE FRUTA EN KILOGRAMOS DESDE: 01/01/2019 Hasta: 31/12/2019																
FINCA LAS MONTOYAS																
Lote	Parcela	Superficie	Manzana	Plátano	Naranja	Uva	Guayaba	Caña	Alfalfa	Trébol	Alfalfa	Trébol	Alfalfa	Trébol	Alfalfa	Trébol
1	92011	0.45	1640	1010	710	290	250	170	410	450	730	500	720	680	7,560	15,300
2	102011	2.5	10,550	9,320	6,020	5,030	4,700	3,890	6,320	7,340	8,210	6,090	7,160	5,430	80,560	230,019

Fuente. Rangel, J.A. (2020).Recopilación de datos de información lote 9 y 10 2011, Finca las Montoyas Puerto Parra Santander

Anexo I

Aplicaciones de Tusa en los lotes 9 y 10 siembra 2011



Fuente. Rangel, J.A. (2020). Aplicación de Tusa Lote 9 Finca Las Montoyas Puerto Parra



Fuente. Rangel, J.A. (2020). Aplicación de Tusa Lote 10 Finca Las Montoyas Puerto Parra

Anexo J*Prueba de penetrómetro 2020 cambio de estructura del suelo*

Fuente. Rangel, J.A. (2020). Prueba penetrómetro revisión estructura del suelo (compactación)
Lote 9. Finca Las Montoyas Puerto Parra



Fuente. Rangel, J.A. (2020). Prueba penetrometro revisión estructura del suelo (compactación)
Lote 10. Finca Las Montoyas Puerto Parra

Anexo K

Desarrollo radicular con la aplicación de biomasa Tusa



Fuente. Rangel, J.A. (2020). Desarrollo radicular con la aplicación de tusa

Lote 9. Finca Las Montoyas Puerto Parra



Fuente. Rangel, J.A. (2020). Desarrollo radicular con la aplicación de tusa

Lote 10. Finca Las Montoyas Puerto Parra